

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM BÖLCSESZET ÉS TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KAR
NEVELÉSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA
INFORMÁCIÓS ÉS KOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK AZ OKTATÁSBAN DOKTORI
PROGRAM

Tóth Alisa

**A SZÍNPERCEPCIÓ ÉS SZÍNÉRTELMEZÉS ONLINE ÉRTÉKELÉSI
MÓDSZEREI ÉS VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI 6-13 ÉVES KORBAN**

PhD értekezés tézisei

TÉMAVEZETŐ: PROF. DR. KÁRPÁTI ANDREA EGYETEMI TANÁR

PROF. DR. MOLNÁR GYÖNGYVÉR EGYETEMI TANÁR



Szeged, 2020

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJA

A 21. század társadalma folyamatos kihívások elé támasztja az oktatást: egyre komplexebb képességek és készségek elsajátítását várja el, amely magába foglalja a kreativitást, a kritikus gondolkodást, a jól megalapozott vizuális kommunikációs technikákat, amelyek többek között a vizuális nevelés módszereivel fejleszthetők (Bintz, 2016). A tudás egyik fontos jellemzője annak más helyzetekben való alkalmazhatósága, a tudáselemek közötti összefüggések felismerése és értelmezése (Molnár, 2002). A vizuális nevelés kontextusaiban értelmezve a tudástranszfer fogalma konzisztens a legfrissebb a nemzetközi vizuális műveltség kompetenciamodelljének, a Közös Európai Referenciakeret egyik központi céljával, a „Situations” magyarázatával, amely a Rajz és vizuális kultúra órákon elsajátított tudáselemek új élethelyzetekben való alkalmazhatóságának képességét foglalja magába (Kárpáti & Pataky, 2016; Pásztor, Babály, Simon, & Tóth, 2017; Wagner & Schönau, 2016).

E kompetenciák jelenléte a munka világában különösen nélkülözhetetlen, ahol gyors, kreatív és alkalmazható ismeretekkel rendelkező munkaerőre van szükség az ötletek kibontakoztatásában és azok mások felé közlésében. Annak ellenére, hogy a színnel kapcsolatos ismeretkörök a nemzetközi és magyar rajz tantervekben jelentős mennyiségben találhatók (Emberi Erőforrások Minisztériuma, 2012a,b), a színészlelés és színértelmezés fejlődésével kapcsolatos kutatások száma kevés, ezért nemzetközi szinten is összehasonlítottuk a színek tanításának módszereit és az ahhoz kapcsolódó követelményeket. Az immár másodlagos nyelvként is emlegetett vizuális nyelv elemei közé tartozik a szín, forma, fény, felület, vonal, pont (Bakos, Bálványos, Preisinger, & Sándor, 2000). Ezek közül a szín rendelkezik a legmeghatározóbb kommunikációs tulajdonsággal. A színeknek e különleges, lélektani hatásának ismerete nem csupán a lakberendezés, vagy az adott termék értékesítése céljából fontos, hanem vizuális kultúránkat is gazdagítja, segítve egy mű megértését, értelmezését és a benne való elmélyülést, gazdagítva pszichikai jólétünket. A vizuális jelek, szimbólumok értelmezése, a vizuális nyelv megfelelő használata köztudottan hatják át hétköznapjainkat. Ennek tudatában a vizuális képességkutatások a 20. század óta a teljes vizuális képességrendszer feltérképezését célozzák és kínálnak művészi szempontból autentikus és pedagógiaiilag fejlesztő feladatokat az értékeléshez (Schönau, 2012).

A színpercepció és színértelmezés elméleti modelljének hozzáadott értéke az európai kutatási eredmények és tantervi koncepciók szintetizáló keretrendszerének a megalkotása, amivel túlmutat a vizuális nevelés szokásos felosztásán. A disszertáció a modellhez kapcsolódó, általános iskolás tanulók körében elvégzett az értelmezés mérésére szerkesztett online teszt fejlesztési folyamatait, egy alkotói feladattal egybekötött összehasonlító vizsgálatot, valamint a faktorstruktúrájára irányuló elemzéseket mutatja be. A mérőeszköz fejlesztési folyamatain keresztül a feladatok viselkedését a klasszikus, és valószínűségelmélet eszköztárát is alkalmazó módszereivel jellemezzük. Ezen kívül strukturális egyenleteken nyugvó módszerek segítségével a konstruktum validitását és szerkezetét, dimenzióit tárjuk fel.

ELMÉLETI HÁTTÉR

A vizuális képességek számítógép alapú mérése és értékelése

Az online mérési előzményeket tekintve a *Kognitív és affektív készségek és képességek diagnosztikus mérési lehetőségeinek feltárása* című résztémában 2009–2011 között vizuális nevelési szakértők csoportja által született meg a vizuális képességrendszer diagnosztikai mérésére alkalmas képességstruktúra, a Magyar Vizuális Képesség Framework. A második, 2011–13 között lezajlott kutatási szakaszban két vizuális képességterületet, a térszemléletet és a vizuális kommunikációt vizsgálták (Kárpáti, Babály, & Simon, 2015). Ezen empirikus eredmények további lehetőséget nyújtanak a vizuális képességek komplex szerkezetét megismerő vizsgálatokhoz (Pataky, 2012; Tóth, Kárpáti, & Molnár, 2017).

A nemzetközi kutatási irányzatokhoz csatlakozva zajlik a vizuális képességrendszer szerkezetének és fejlődésének feltárása: (1) vizuális kommunikáció (Kárpáti & Simon, 2014; Simon, 2015), (2) térszemlélet (Babály, Budai, & Kárpáti, 2013; Babály & Kárpáti, 2016) és a (3) színnel való alkotás és befogadás (Tóth, 2017; Tóth, Kárpáti, & Molnár, 2017; Tóth, Molnár, & Kárpáti, 2019).

A színpercepció és színértelmezés mérésének tartalmi keretei

Az előzményekben bemutatott Magyar Vizuális Framework és az ahhoz vezető kutatási előzményeket. A disszertáció a feltárt és beazonosított négy klaszter első, illetve negyedik komponenseihez kapcsolódik: a vizuális észlelés és a vizuális kommunikáció részképességeihez tartozó színpercepció és színértelmezés szerkezetét feltérképezése és megismerése. A színek a gyermekek fejlődésében betöltött szerepéről szóló tanulmányokat nehéz beépíteni a vizuális nevelésbe, mivel ezek egy vagy csak néhány korcsoportot céloznak meg, illetve más tudományterületekhez kapcsolódnak. Az elméleti háttérben a színészleléssel kapcsolatos nemzetközi tanulmányok eredményeinek és tantervelemzések tükrében fogalmazzuk meg az színpercepció és színértelmezés tartalmi kereteit, melyek négy dimenzió mentén írhatók le: színérzékelés, szín-és formafelismerés, színmemória és színjelentés.

Színérzékelés

A színeket három jellemző mentén érzékeljük: színezettség, telítettség és világosság (Elliot & Maier, 2014). A színezettség különíti a színeket egymástól, a telítettség a színtartalom mennyiségét jelöli, míg a világosság alatt a szín fény-árnyék fokozatait érzékelteti befogadóban. A nemekre vonatkozó különbségeket illetően Abramov és munkatársai (2012) szerint a nőknek nem okoz gondot a finomabb színárnyalatok megkülönböztetése, míg a férfiaknál már több esetben igen, azonban a térben megfigyelhető, mozgó, apróbb részletek gyorsabb érzékelésében sikeresebbek, mint a nők (Abramov et al., 2012). A magyarázat részben biológiai, részben evolúciós különbségekre utal. Abramov és munkatársai (2012) további diszkussziók, vizsgálatok elvégzését javasolják.

Szín-és formafelismerés

A színek segítik a formák felismerését, amit több kutató eredménye is alátámasztott. Gegenfurtner és Rieger (2000) természetből vett képeket alkalmazott kutatásaikban, aminek keretein belül bizonyították a színek formafelismerésre gyakorolt hatását. McGivern, Huston, Byrd, King, Siegle és Reilly (1997) tanulmánya a nemek közötti tárgyfelismerés sebességét vizsgálta. A lányok, illetve a nők teljesítettek jobban a feladatokon. Korbeltől különbségekről (McGivern et al., 1997) a kamaszoknál olvashatunk: a 10-11 éves gyermeknél átlagosan 1-3-nál kevesebb a korrekt válaszok száma, mint a 15 éveseknél (McGivern et al., 1997). Gathers, Bhatt, Corbly, Farley, és Joseph (2004) tanulmánya az arcfelismerés neurális hálózatait vizsgálják, mely a tanulási folyamatok és a tapasztalás fontosságát hangsúlyozza a fejlődésben. A 9-11 éves gyermekek arcfelismerő stratégiái jobban hasonlítanak a felnőttekéhez, mint fiatalabb társaiké, ami igazolja a fejlődésre vonatkozó hipotéziseket (Gathers et al., 2004).

Színmemória

A színmemóriát több tudomány képviselője vizsgálja, többek között a kísérleti pszichológusok is. Silvia Mecklenbräuker és munkatársai (2001) az implicit memória fejlődésbeli különbségeit vizsgálták és hasonlították össze az explicit memóriával. Az implicit memória teljesítményében 3-14 évig nem találtak szignifikáns korbeltől különbséget (Cowan, 1997; Kail, 1990; Mecklenbräuker et al., 2001). Az explicit színmemória esetében a 14 éves gyerekek színmemóriája szignifikánsan fejlettebb volt, mint fiatalabb társaiké (Mecklenbräuker et al., 2001).

Színjelentés

A különböző vizuális tartalmak észlelésével a befogadóban tudatosulnak azok jelentéstartalmai is, többek között azok, melyeket a személy a színeken keresztül észlel (Albers & Harste, 2007). Egyénfüggősége miatt nem egyértelmű feladat a színek jelentésének mérése, ugyanakkor, ha kizárólag a színek informatív jelentésére fókuszálunk, kiküszöbölhető a színjelentés értékelésében rejlő szubjektivitás. Willson, Falcon és Martinez (2014) az alkotói és befogadói folyamatokon keresztül kutatták a gyerekek vizuális nyelvhasználatát. Arnheim (1986) állítását hangsúlyozták, miszerint a kép mindig dominál a tapasztalatok kognitív aspektusából, amit Sipe elméletével hoztak kapcsolatba. A vizuális gondolkodás a külvilágból érkező, látásért felelős érzékszerven keresztül felfogott információk feldolgozása, ami már az észlelés magasabb szintjét képviseli, ezáltal egyenértékű az információfeldolgozás más formáival (Sipe, 2008; Willson, Falcon & Martinez, 2014). A percepció nem automatikus, hanem tapasztalatok révén fejlődik, így a képi nyelv értelmezésénél is fontos szerepet kap a művészeti elemekről való tudás elsajátítása és alkalmazása. A rendelkezésre álló ismereteink a színek jelentésének értelmezésével kapcsolatban az alkotói folyamatok által bővültek (Burkitt, 2004; Zentner, 2001; Cox, 2005; Siu, Lam, & Wong, 2015).

A színek értelmezésével kapcsolatban magyar vizuális képességvizsgálatok is alátámasztották, hogy ez a képesség a kor előre haladtával fejlődik (lásd: Leonardo Program, Kárpáti, 1996; Gaul-Ács & Kárpáti, 2018). Gaul-Ács és Kárpáti (2018) komplex alkotói feladatokkal mérte az óvodáskorú gyerekek vizuális képességeit, többek között a

színhasználatot, melynek eredmény szerint a lányok és különbségeket és egyértelműen jobban teljesítettek mind a teljes, mind a résztesztek szintjén.

A színek tanítása: nemzetközi és magyar tantervelemzések, fontosabb konklúziók

A disszertációban bemutatott kutatások a jelenlegi trendeket követve a nemzetközi kutatási eredményekre és a tantervelemzésekre épül. Elemeztük a kanadai, az angliai, az ausztrál és a magyar tantervek szintani ismereteit és követelményeit, kiemeltük a fontosabb meglátásokat.

Összességében elmondható, hogy a színek nemzetközi és hazai szinten is jelentős szerepet kapnak a vizuális nevelésben. Az angol, ausztrál és az amerikai vizuális nevelés a színek tanítására és a színismeretek tanórai alkalmazására kevesebb hangsúlyt fektet, mint a kanadai.

A többi tantervekhez képest a kanadai tantervekben a feladatok elmélyült gondolkodásra, értelmezésre készítetik a tanulókat, amely által a követelményrendszer ténylegesen meghaladja a vizuális nevelésről kialakult, „csinos rajzocskákat kedvelő „gyermekművészeti” elképzeléseket éppúgy, mint a „készésgtárgy” státuszt”, amelyre a magyar vizuális nevelés is évek óta törekszik (Kárpáti, 2011). A kanadai tantervek gyakorlatias jellegűnek bizonyultak, értelmezhető tartalmakkal ellátva, amelyek akár egy kezdő rajztanár, óvó- vagy tanító, a tanulók képességeihez alkalmazva könnyen megvalósíthat a tanórákon.

A SZÍNPERCEPCIÓ ÉS SZÍNÉRTTELMEZÉS ONLINE TESZTKÖRNYEZETBEN ALKALMAZHATÓ FELADATRENDSZERE: CÉLOK ÉS HIPOTÉZISEK

A disszertációban ismertetett kutatássorozat fő céljai:

- 1) A színpercepció és színértelmezés mérésére alkalmas online feladatbank fejlesztése, mely lehetővé teszi a Rajz és vizuális kultúra tantárgyon belül az iskolai kontextusban tág életkori intervallumban való alkalmazhatóságot; gyors, megbízható, automatikus kiértékelést biztosítva a vizuális neveléssel foglalkozó szakembereknek.
- 2) A színpercepció és színértelmezés képesség szakirodalmi elemzés alapján kialakított négydimenziós modelljének empirikus validálása.
- 3) A képesség fejlődési sajátosságainak azonosítása, a képesség szerkezetének, invarianciájának vizsgálata, a kisiskolás és felső tagozatos diákok közötti különbségek feltérképezése, leírása.
- 4) Nemek szerinti azonosságok és eltérések feltérképezése.
- 5) A diákok képességfejlettségi szintjét befolyásoló háttérváltozók azonosítása, a képességfejlettség szintjét előrejelző tényezők feltérképezése.

A hipotéziseket (H) a fent említett célokkal összhangban rendszerezük:

- H1: Kidolgozható olyan magas minőségű, megbízható online tesztrendszer, feladatbank, ami alkalmas a színpercepció és színértelmezés kisiskolás korban, illetve felső tagozatos diákok körében történő iskolai alkalmazásra.
- H2: A kialakított elméleti modell valid, azaz az empirikus adatok alátámasztják a négydimenziós elméleti modellt (konstrukum validitás), mely dimenziók a szakirodalom alapján: színérzékelés, szín-és formafelismerés, színmemória és színjelentés.
- H3: A tantervelemzések alapján hipotetizáljuk, hogy szignifikáns fejlődés detektálható az általános iskolai évek alatt, azaz jelentős különbség van a kisiskolások és a felső tagozatos diákok színpercepció és színértelmezés képességének fejlettségi szintje között, ami a dimenziók szintjén is realizálódik. Feltételezésünk szerint a konstruktum szerkezete változik az évek alatt (Gaul-Ács & Kárpáti, 2018; Kárpáti, 1996).
- H4: Feltételezésünk szerint jelentős különbség lesz a fiúk és a lányok színpercepció és színértelmezés képességének fejlettségi szintje között mindkét vizsgált évfolyamon (Gaul-Ács & Kárpáti, 2018).
- H5: Hipotézisünk szerint a rajz és vizuális kultúra című tantárgy értékelése, a diákok neme, a diákok művészethez való viszonyulása befolyásoló erővel bír a vizsgált képesség fejlettségi szintje vonatkozásában.
- H5: Hipotézisünk szerint a rajz és vizuális kultúra című tantárgy értékelése, a diákok neme, a diákok művészethez való viszonyulása befolyásoló erővel bír a vizsgált képesség fejlettségi szintje vonatkozásában.

A disszertáció két alapra épül: egyrészt, a magyar vizuális képességkutatásokban feltárt klaszterek közül az észlelés folyamatait feltáró és a vizuális kommunikáció részképességeként is értelmezhető színpercepció és színértelmezés hipotetikus struktúrájának a validálására; másrészt követi a nemzetközi kutatási vonalat (Kárpáti & Pataky, 2016; Wagner & Schönau, 2012, 2016), amely tantervelemzéssel határozza meg a tesztfeladatok keretrendszerét.

A SZÍNPERCEPCIÓ FEJLŐDÉSÉNEK VIZSGÁLATÁRA ALKALMAS ONLINE FELADATRENDSZER KIDOLGOZÁSA: PILOT KUTATÁSOK

A színpercepció és színértelmezés fejlettségi szintjének kisiskolás körben történő mérésére alkalmas teszt kidolgozása és pilot vizsgálata

A dolgozat előző fejezetei bemutatták az empirikus vizsgálatok elméleti hátterét, valamint áttekintették a nemzetközi szinttanítással kapcsolatos oktatásirányítási dokumentumokat. A konstrukum mérését célzó feladatok kidolgozása hosszabb, több pilot mérést is tartalmazó fejlesztési folyamat eredményeként valósult meg. Első lépésben 1. és 2. évfolyamos diákok részére dolgoztunk ki színpercepció mérésére alkalmas online kiközzethető feladatokat. A teszt viselkedésének vizsgálatára fókuszáló pilot adatfelvétellel

kapcsolatos további elemzések a minta egyes részmintáinak viselkedésére fókuszáltak. A nagymintás adatfelvétel előtt e pilot kutatást egészítette ki a kutatássorozat második kismintás mérése, melyben 2. évfolyamos diákok színértelmezői és színalkotói képességeit hasonlítottuk össze hagyományos és online környezetben. Az összehasonlító elemzések célja az alkotás és befogadás kettős képességcsoportjának igazolása volt, miután a magyar vizuális nevelés gyakorlatában erőteljesen elkülönül az értelmezés (befogadás) és az alkotás folyamata. Az online teszt továbbra is a befogadási képességeket, míg a hagyományos teszt színalkotói feladatok segítségével az alkotói képességeket mérte.

Miután a kutatás céljai között szerepelt a színértelmezés fejlődésének feltérképezése, ezért a kisiskolás diákok körében jól működő tesztet továbbfejlesztettük, a 2. évfolyamosok számára nehezebbnek bizonyuló itemek horgony feladatként történő megtartásával és az idősebb diákok mérését is megvalósító nehezebb, új itemek kidolgozásával. Az újonnan kidolgozott online teszt viselkedésének pilot mérését 5-7. évfolyamon valósítottuk meg, majd a teszt nagymintás kikövetítése 7. évfolyamos diákok körében történt meg.

A továbbiakban ismertetjük a tesztfeladatok fejlesztésének menetét, azok nehézségeit, kihívásait; a kismintás kutatások megvalósítását és a pilot mérések eredményeit, a levont következtetéseket. A nagymintás mérések alapját képező kismintás vizsgálatok adatainak elemzését mind klasszikus (pl.: hagyományos tesztelméleti mutatók, különböző tulajdonságú – pl.: nemek szerinti bontás – diákok viselkedésének összehasonlítása), mind valószínűségi tesztelméteken alapuló (pl.: egy- és többdimenziós személy/item térképek), valamint strukturális egyenleteken (pl.: a vizsgált konstruktum dimenzionalitás-vizsgálata céljából) nyugvó elemzések főbb eredményeit összegezzük.

Minta és alkalmazott eljárások

A pilot vizsgálat 84 tanuló részvételével valósult meg. Két első (N=43, lányok aránya 51%) és két második (N=41, lányok aránya 53%) évfolyamos osztály diákjai oldották meg a színpercepció és a színértelmezés mérését célzó tesztet. A diákok életkorának átlaga $M=8,24$ év ($SD=0,75$) volt.

A kutatássorozatban bemutatásra kerülő és alkalmazott minden egyes online teszt, így a jelen mérésnél is alkalmazott teszt az eDia-rendszeren (Molnár & Csapó, 2013, 2019; Csapó & Molnár, 2019) keresztül került fejlesztésre és kikövetítésre. A kutatások megvalósítását az SZTE Oktatásméleti Kutatócsoport Kutatásszervező Csoportja támogatta és segítette. Az adatfelvétel az iskolák számítógépes teremében zajlott, az iskola infrastruktúráján keresztül. A tesztek megoldásához számítógépre, egy általános böngészőre, internetkapcsolatra és kisiskolás diákok esetében a feladatok meghallgatását biztosító fülhallgatóra volt szükség.

A pilot mérés eredményei

A kidolgozott 84 itemes teszt belső konzisztenciája megfelelőnek bizonyult (Cronbach- $\alpha=0,906$), ugyanakkor az itemkihagyásos reliabilitáselemzés és a strukturális elemzések – illeszkedés- és modifikációs indexeinek figyelembe vétele után 21 item törlésével a teszt egészét tekintve Cronbach- $\alpha=0,92$ -re növeltük a teszt megbízhatósági mutatóját. A változtatás hatására a teszt mind teljes teszt, mind részteszt szinten is kiemelkedő megbízhatósággal

működött. A teszt alapvetően könnyűnek bizonyult a kisiskolás diákok számára, miután átlagos teljesítményük közel 67% volt.

Az eredetileg kidolgozott elméleti modell és a közepesen erős korrelációs együtthatók felvetették a vizsgált konstruktum dimenzionalitás-vizsgálatának szükségességét. Az elemzések alátámasztották az elméleti keretrendszerben kialakított négydimenziós modellt, amely szignifikánsan jobban illeszkedett az adatokra, mint az egydimenziós modell ($\chi^2=158,74$, $df=6$, $p<0,001$), amely alapján megállapítható, hogy a színpercepció és színértelmezés konstrukta az elméleti modellt alátámasztva négy képességterület által definiálható. Az első és második évfolyamos diákok teljesítménye között mind teljes teszt, mind részteszt szinten szignifikáns különbség mutatkozott ($t=-4,7$, $p<0,01$), azaz egyértelmű fejlődés detektálható 1-2. évfolyamos diákok színpercepció és színértelmezési képessége vonatkozásában, a nemek között viszont nem volt mutatkozott szignifikáns eltérés.

A kidolgozott teszt megbízhatónak bizonyult, az eredmények azt mutatják, hogy valid az általunk kidolgozott négydimenziós modell, azonban a mintanagyság miatt nem általánosíthatunk teljes mértékben. Az összefüggésvizsgálatok közepes-szoros kapcsolatra mutattak rá a feltételezett részképességek fejlettségi szintje között.

A teszt itemei nehézségi szint tekintetében nagy részben lefedték a vizsgált populáció teljes képességskáláját, azonban a teszt továbbfejlesztése során érdemes egyes feladatokon nehezíteni, vagy további nehezebb feladatokat kidolgozni.

A vizuális alkotói és befogadói képességrendszer összehasonlító pilot vizsgálata

A diákok színértelmezői és színalkotói képességeinek kapcsolatáról, a két képesség egymáshoz való viszonyáról viszonylag keveset tudunk. Hazai szinten a színpercepció vizuális nevelési kontextusban történő megismerésére Leonardo Program a kilencvenes években a Vizuális Narratív teszt (VNT) adaptált változata által tett kísérletet. Az alkotásra fókuszáló teszt a színhasználat három szintjét különítette el: (1) ötletszerű, dekoratív, a témától és tartalomtól egyaránt független színezés, (2) témához, tartalomhoz való társítás (kompozíció lehetőségeinek kihasználása nélkül), (3) a színek közli funkcióinak a komponálás során történő alkalmazása, a színhangulatok már egyértelműen felismerhetők (Kárpáti, 1996).

Módszerek: minta, mérőeszköz, eljárások

A minta második (N=54) évfolyamos diákokból állt, két osztály csatlakozott a pilot kutatáshoz. A tanulók átlag életkora 8,65 év (SD=0,48) volt. A diákok 59,3%-a (N=32) volt fiú. A színpercepció és színértelmezést tesztet 71 item alkotta. A tesztet kiegészítettük egy színérzékelést, kettő színmemóriát és öt színjelentést mérő feladattal. A befogadói, értelmezői, online feladatoknál a feladatok a következő tevékenységekből álltak: a fő szín felismerése, színek, tónusok megfigyelése műalkotásokon, látvány színviszonyainak, szintani alapok kifejező használata és ismerete, szín-és fényviszonyok megfigyelése (színérzékelés).

Mindkét teszt megoldására 45 perc állt a diákok rendelkezésére. Mindkét adatfelvétel mérőbiztos jelenlétében és osztálytermi környezetben zajlott. Az online adatfelvétel az eDia-rendszeren keresztül valósult meg. A mérőbiztosok felkészítésénél használt segédanyagokat a dolgozat mellékleteiben találhatók.

Eredmények

Mind az online, mind a hagyományos adatfelvétel során azt tapasztaltuk, hogy a tanulók az online környezetben és hagyományos módszerrel is élvezték és lelkesedéssel fogadták a feladatokat. Az újonnan kidolgozott online feladatok nem javították a teszt viselkedését, ugyanakkor a változtatás nélkül kiköszvetített szín- és formafelismerés részteszt megbízhatósági mutatója is jelentősen alacsonyabbnak adódott a második pilot mérésen. Ennek egyik oka lehet, hogy az első pilot mérés 68%-os átlagteljesítményéhez képest a jelen mérésben közel 85%-os átlagteljesítményt nyújtottak a diákok jelentősen alacsonyabb szórás ($SD=14,8\%$ -pont) mellett.

A befogadás és alkotás teszteken nyújtott teljesítmények nem korreláltak egymással szignifikánsan, azaz a pilot mérés mintája vonatkozásában nem igaz az a megállapítás, hogy aki jobban teljesít befogadói szinten, jobb alkotói szinten is, vagy fordítva, aki magasabb képességszinttel rendelkezik alkotói szinten, neki befogadói szinten is fejlettebbek a képességei. Az általánosíthatóságot szintén korlátozza a kevés minta-és itemszám, valamint az alkotói teszt humán erőforrást igénylő feladatainak szubjektív elemeket is tartalmazó értékelése.

A színpercepció és színértelmezés képességének iskolai kontextusban történő mérésére 5-7. évfolyamos diákok körében alkalmazható online teszt kidolgozása és pilot vizsgálatai

A felsőbb évfolyamokon tanuló számára fejlesztett online feladatok kipróbálása 5. és 6. évfolyamon: módszerek és a teszt viselkedésére vonatkozó főbb eredmények

A 61 itemes online tesztet 51 tanuló (5. évfolyam, $N=20$; fiúk aránya 60%; 6. évfolyam, $N=31$; fiúk aránya 29 %) oldotta meg. A tanulók átlag életkora 11,51 év ($SD=0,61$) volt. A feladatok megoldására egy iskolai tanóra, azaz 45 perc állt a diákok rendelkezésére. Az adatfelvétel az iskolák számítógéptermeiben történt, az iskolai infrastruktúra alkalmazásával.

A teljes teszt megbízhatósági mutatója megfelelőnek bizonyult (Cronbach- $\alpha =0,84$). A teljesítmények nemek szerinti bontásban történő elemzése rávilágított arra, hogy magasabb évfolyamon már feltételezhető szignifikáns különbség a fiúk és a lányok képességszintbeli fejlettsége között. A felső tagozatos diákok színpercepció és színértelmezés képességének mérésére alkalmas online teszt összességében a relatív alacsony megbízhatósági értékek és a sok könnyűnek bizonyult item miatt további fejlesztést igényelt.

A felsőbb évfolyamokon tanuló diákok számára fejlesztett online feladatok második körös kipróbálása: módszerek és eredmények

Az 5. és 6. évfolyamon felvett pilot vizsgálat, adatelemzés és a feladatok javítása után ismételt adatfelvételnek vetettük alá a felsőbb évfolyamosok számára kidolgozott tesztet. A pilot kutatásban összesen 94 tanuló (6. évfolyam, $N=43$; fiúk aránya 44,2 %; 7. évfolyam, $N=51$; fiúk aránya 58,8 %) vett részt. A tanulók átlag életkora 12,39 év ($SD=0,58$). A feladatok megoldására és a 14 háttérkérdés kitöltésére egy iskolai óra, azaz 45 perc állt a diákok rendelkezésére. A vizsgálat 2017. novemberében valósult meg.

A kérdések a tanulók feladatok iránti attitűdjeire, számítógép-használati szokásaira, iskolai osztályzataikra, illetve a színekkel kapcsolatos ismereteire vonatkoztak. Ahogy az előző

mérésekben is, a négy részképességből álló, színpercepció és színértelmezés dimenzióit mértük fel: színérzékelés (37 item), szín-és formafelismerés (19 item), színmemória (9 item) és színjelentés (10 item) feladatokkal. A feladatokat a tanulók az iskolák számítógépes termeiben az eDia-rendszeren keresztül oldották meg.

A teszt megbízhatósági mutatója jelentős mértékben javult az itemszámnövelés és feladatjavítás következtében (Cronbach- α =0,86). A teszt a nehezítési törekvéseink ellenére még mindig könnyűnek bizonyult a diákok számára, átlagos teljesítményük közel 80% volt, ami résztesztek szintjén erőteljesen differenciálódott. A plafoneffektus egyik oka, hogy alapvetően nagy kihívást jelentett a feladatok nehezítése, amihez hozzájárult az is, hogy az egyes résztesztekhez kapcsolódó tantervelemzés során a feladatok írásánál ügyelni akartunk arra, hogy a feladatok által mért tudás ne tolódjon el hangsúlyosan a diszciplináris tudáselemekre.

Az elemzések eredményeképpen – hasonlóan a kisiskolás mintán tapasztaltakhoz – közepes erősségű korrelációs együtthatókat kaptunk (r =0,33-0,65), ami alátámasztotta azt a feltételezésünket, hogy a teszt bár egymással összefüggő, de nem teljesen azonos képességek mérését valósítja meg.

Az eredetileg kidolgozott elméleti modell és a közepesen erős korrelációs együtthatók ismét felvetették a vizsgált konstruktum dimenzionalitás-vizsgálatának szükségességét. Az elemzések a magasabb évfolyamos mintán is alátámasztották az elméleti keretrendszerben kialakított négydimenziós modellt, amely szignifikánsan jobban illeszkedett az adatokra, mint az egydimenziós modell (χ^2 =26,25, df =6, p <0,001). Az első és a jelen pilot mérés adataira alapozó illeszkedésvizsgálatok alapján megállapítható, hogy a színpercepció és színértelmezés konstrukta nem egy egységes, egydimenziós konstruktum, hanem a már előzőekben bemutatott négy képességterület által definiálható. A H1 és a H2 hipotézisek a pilot adatfelvételek eredményei alapján ezért feltételelesen igazolásra kerültek.

Miután a valószínűségelmélet módszereit is alkalmaztuk, megállapíthatjuk, hogy a négydimenziós személy/item térkép értékei alapján a feladatok továbbfejlesztése során a vizsgált konstruktum mind a négy dimenziójában javasolt nehezebb feladatokkal bővíteni a tesztet.

A vizsgált háttérváltozók közül a legszorosabb összefüggés a feladatok iránti attitűd és a színek jelentésének értelmezési szintje között (r =0,38; p <0,01), a képszerkesztő számítógépes program vagy applikációk használatának és a színek jelentésének értelmezési képességszintje (r =0,33; p <0,01), valamint a rajz-vagy egyéb kreatív versenyen való részvétel és a képszerkesztő számítógépes program vagy applikációk használata között adódott (r =0,30; p <0,01). A magukat szintévesztőnek valló tanulók (a minta 3,2%-a) teljesítménye nem tért el szignifikánsan a többi tanuló eredményétől.

A nemek szerint végzett kétmintás t-próbák eredményei alapján szignifikáns különbség állapítható meg a felső tagozatos fiúk és lányok teljesítménye között, amely szerint a lányok bizonyultak magasabb képességszintűnek.

A második pilot vizsgálat eredményeket is többek között azt a feltételezést támasztja alá, miszerint sikerült kidolgozni egy olyan online, színpercepció és színértelmezés képességet mérő tesztet. A pilot mérések eredményei újabb kérdéseket vetettek fel a konstruktum fejlődése és a fejlődés kapcsán bekövetkező esetleges szerkezetváltás kapcsán (H3), valamint nem

egységesek az eredmények a minta egyes részmintáinak teljesítménye vonatkozásában sem (pl. fiúk-lányok közötti különbségek) – H4 és a H5-es hipotézisek. A konstruktum szerkezetének alaposabb megismerése, valamint a fejlődés következtében bekövetkező változások detektálása érdekében a kidolgozott online tesztek nagymintás adatfelvételére is sor kerül, amelyről a továbbiakban olvashatunk.

A SZÍNPERCEPCIÓ ÉS SZÍNÉRTELMEZÉS KÉPESSÉG SZERKEZETÉNEK ÉS FEJLŐDÉSÉNEK NAGYMINTÁS VIZSGÁLATA 2. ÉS 7. ÉVFOLYAMON

A disszertációban bemutatásra kerülő kutatássorozat keretein belül kidolgoztunk egy tág életkori intervallumban hatékonyan alkalmazható online tesztrendszer. A kismintás vizsgálatok eredményei alapot képeztek a képesség szerkezete, dimenzionalitása vonatkozásában feltett kutatási kérdésekre adott hipotézisen megfogalmazásában, azonban azok pontos megválaszolásához és a képesség fejlődési menetének megbízhatóbb jellemzéséhez nagymintás adatfelvételre volt szükség. A disszertáció jelen fejezete a 2. és 7. évfolyamon történt online nagymintás kutatás eredményeiről számol be.

A nagymintás mérés módszerei

A kutatás mintája

A kutatásban összesen 7087 általános iskolás 2. és 7. évfolyamos tanuló vett részt. A második évfolyamos adatfelvételre 2017. januártól márciusig 142 iskola tanulóinak (N=4183, fiúk aránya: 50,1 %) bevonásával, a hetedik évfolyamos adatfelvételre egy évvel később, 99 iskola tanulóinak (N=2904, fiúk aránya 49,1 %) bevonásával az MTA-SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport Longitudinális Programjának keretein belül került sor. Jelen kutatás mintája a programban szereplő minta azon része, akik képesek voltak megteremteni a feltételeket az online tesztek felvételéhez (az iskola rendelkezett számítógépes kabinettel, internetkapcsolattal és a diákok számára tudtak fülhallgatót biztosítani az instrukciók meghallgatása végett) és jelentkeztek a teszt megoldására.

A nagymintás mérés során alkalmazott eljárások

A feladatok szerkesztése és kiközzvetítése mindkét esetben az *eDia* online mérés-értékelési platform segítségével történt. A teszt megoldására a 2. évfolyamos tanulóknak 45 perc, míg a 7. évfolyamosoknak 20 perc állt rendelkezésére. A tanulók a feladatokat az iskolák számítógépes termeiben tanórai keretek között oldották meg, az iskolai számítógépek segítségével. A fiatalabb tanulók számára a feladatok instrukciói kivétel nélkül meghallgathatóak voltak. A kisiskolás gyerekek billentyűhasználati képességeinek fejlődését figyelembe véve a válaszokat kattintással és vonszolással adhatták meg (Molnár & Pásztor, 2015). A színek stabilizálásának problémáját a pilot méréseknél részletesen kifejtett módszerrel oldottuk meg (*Web Safe Colors*). Az eredmények elemzése során klasszikus (SPSS programmal), valószínűségi tesztelméleti eszközökön (ConQuest programmal; Bond & Fox,

2013; Molnár, 2013) és strukturális egyenleteken nyugvó függvényeket (MPlus programmal) használtunk. A mérőeszközök megbízhatóságának elsődleges tesztelésére a Cronbach- α mutatót alkalmaztuk. A tesztfeladatok nehézségének és a diákok képességszintjének párhuzamosságát a valószínűségi tesztelmélet személy/ítem térképei segítségével vizualizáltuk.

A vizsgált konstruktum szerkezetének feltárására megerősítő faktoranalízist futtattunk. Mivel a teszt ítemei – kivétel nélkül – dichotóm ítemek voltak, a modellillesztés során WLSMV (Weighted least squares mean and variance adjusted) közelítési eljárást és THETA parametризációt használtunk (Muthén & Muthén, 2010). A modellilleszkedés-vizsgálatok során χ^2 illeszkedésvizsgálatot, valamint a CFI (Comparative Fit Index), a TLI (Tucker-Lewis Index) és az RMSEA (root mean square error approximation) illeszkedésmutatókat alkalmaztunk. A CFI és a TLI indexek esetén a Bentler (1990) által definiált 0,90 feletti értéket tekintettük kívánatosnak, míg az RMSEA érték kapcsán a 0,08-nál kisebb értéket (Browne & Cudeck, 1993; Fan & Sivo, 2005; Vandenberg & Lance, 2000). Miután a dinemzionalitás-vizsgálatok egymásba ágyazott modellek összehasonlításán alapul, nem használhattuk a tradicionális χ^2 különbségtesztet. Helyette az MPlus speciális DIFFTEST eljárását, egy speciális χ^2 -próbát alkalmaztunk (Muthén & Muthén, 2010).

A különböző évfolyamos diákok teljesítményének összehasonlításához első körben a horgony ítemek és a valószínűségi tesztelmélet segítségével közös képességskálán helyeztük el a diákokat. Az évfolyamok és nemek közötti különbségek tesztelésére kétmintás t-próbát, a háttérváltozók és a színpercepció és-értelmezés eredményeinek összefüggés-vizsgálatára korrelációs számítást alkalmaztunk.

Alapstatisztikai adatok évfolyamonkénti bontásban

A két adatfelvétel eredményeinek alapstatisztikai mutatóinak értékei és a tesztek egydimenziós, évfolyamonként futtatott személy/ítem térképe alapján megállapítható, hogy alapvetően a pilot mérések eredményeit alátámasztva továbbra is könnyűnek bizonyult mind a 2-os, mind a 7-es diákok számára a teszt. A reliabilitásmutatók értéke alapján azonban annak ellenére, hogy könnyű volt a teszt, a feladatok hasonlóképpen viselkedtek, azaz hasonlóképpen jellemezték a diákok képességfejlettségi szintjét.

A részteszteken nyújtott teljesítmények együttjárása, a vizsgált képesség szerkezeti felépítése 2. és 7. évfolyamon

A résztesztek viselkedésének együttmozgása alacsony erősségű korrelációs együtthatókat ($r=0,12-0,34$) mutat, azaz az egyes résztesztek valamennyire mást mérnek, egymástól elkülöníthető képességek mérését valósítják meg.

A konstruktum-validitás tesztelését strukturális egyenletek eszközrendszerével végeztük el évfolyamonkénti bontásban. Az illeszkedésvizsgálatok alapján megállapítható, hogy a színpercepció és színértelmezés konstruktuma nem egy egységes, egydimenziós konstruktum, hanem az alábbi négy képességterület által definiálható: színérzékelés, szín-és formafelismerés, színmemória és színjelentés. Miután a négydimenziós modell a nagymintás mérés keretein belül is megerősítésre került ($\chi^2=1275,7$, $df=6$, $p<0,001$), lefuttattuk a négydimenziós személy/ítem elemzést is. Dimenziókénti bontásban az eloszlásgörbék alapján kiderült, hogy

a 2. évfolyamos diákokat leginkább a színjelentés részteszt differenciálta. Azt követte a szín- és formafelismerés részteszt, majd a színérzékelés és a színmemória feladatokon nyújtott teljesítmények szórás volt a legkisebb.

A hetedik évfolyamon történt azonos típusú elemzések már erősebb összefüggéseket mutattak az egyes részteszteken nyújtott teljesítmények között. A korrelációs együtthatók erőssége inkább közepesnek-erősnek mondható, ami arra is utalhat, hogy a képesség fejlődésének előre haladtával az egyes komponensek fejlődése egyre inkább együtt mozog, egyre erősebb hatást fejtve egymásra. Az erős-közepes együjtjárás arra is utal, hogy bár a megbízhatósági mutatók alapján egy képesség mérését valósítottuk meg, mégis az egyes résztesztek nem teljesen ugyanazon részképességek mérését valósítják meg. Az egyes részteszteken mutatott eredmények egymással nem felcserélhetőek. Ennek következtében hasonlóan a második évfolyamon végzett elemzésekhez, elvégeztük a dimenzionalitás-vizsgálatot.

Az elemzések eredménye megerősítette azt az elméleti keretrendszert és hipotézist, miszerint a színpercepció és színértelmezési képesség egy többdimenziós konstruktum. Az egydimenziós mérési modell illeszkedési paraméterei az elfogadható értékek alatt voltak (CFI=0,854, TLI=0,850, RMSEA=0,031), azonban a modifikációs indexek figyelembevételével után az illeszkedési indexek értékei ismételtelen az elfogadható tartományba kerültek.

Miután a négydimenziós modell a hetedik évfolyamon végzett nagymintás mérés keretein belül is megerősítésre került ($\chi^2=363,0$, $df=6$, $p<0,001$), a második évfolyamnál alkalmazott algoritmus szerint lefuttattuk a négydimenziós személy/item elemzést is, hogy ismételtelen dimenziónkénti bontásban láthassuk nehézség tekintetében a hetedik évfolyamos diákok képességeloszlását. A négydimenziós személy/item térkép alapján megállapítható, hogy hetedik évfolyamon már nem volt olyan látványos és jelentős a diákok közötti különbség nagysága az egyes részteszteken nyújtott teljesítmények vonatkozásában, ugyanakkor a színjelentés teszt továbbra is a legjelentősebb differenciáló erővel bíró részteszt.

Az egyes részképességek előrejelző ereje a színpercepció és színértelmezési képesség fejlettségi szintje kapcsán évfolyamonkénti bontásban

A négydimenziós elméleti modellnek megfelelően strukturális egyenletek módszerével elemeztük a négy részképesség fejlettségi szintjének előrejelző erejét a színpercepció- és színértelmezési képesség egésze tekintetében évfolyamonkénti bontásban. A szakirodalom alapján felállított elméleti négydimenziós modell mindkét évfolyamon megerősítésre került, ugyanis a négydimenziós mérési modell szignifikánsan jobban illeszkedett mind másodikban, mind hetedikben az adatokhoz, mint az egydimenziós.

Az egyes részképességek fejlettségi szintje között 2. évfolyamon még alacsonyabb, 7. évfolyamon már közepes-erős összefüggés mutatkozott. A SEM modellben lévő útegütthatók évfolyamok közötti erősségében és egymáshoz való viszonyának változása is erre utal. Ezek alapján feltételezhető, hogy a fejlődés következtében valamilyen szinten változik a négydimenziós konstruktum modellje. Ennek tesztelésére a következőben invariancia-vizsgálatot folytattunk a mindkét évfolyamon kiközvetített horgony itemek segítségével.

A színpercepció és színértelmezési képesség szerkezetének invarianciája vs. változása a fejlődés előrehaladtával

Az alapmodellben kizárólag a 29 horgony itemmel dolgozunk és a négydimenziós mérési modellből indultunk ki. Az alapmodell illeszkedése (CFI=0,929, TLI=0,922, RMSEA=0,055) is már közel megfelelt a jó modellilleszkedés feltételeinek, azonban a modifikációs indexek adta javaslatok egyes részeinek modellbe integrálásával jelentősen jobb modellilleszkedést értünk el (CFI=0,966, TLI=0,963, RMSEA=0,038), ezért a többszoportos megerősítő faktoranalízis alapmodelljében e három item egymással korreláltatásra került.

Miután kategoriális változókkal dolgoztunk, ezért a mérési invariancia tesztelését több lépésben, többszoportos megerősítő faktoranalízisek sorozata segítségével végeztük. Az évfolyamok között tapasztalt invariancia-hiány ellenére, aminek feltárása további elemzéseket igényel, a második és hetedik évfolyamos teljesítmények közös képességskálára hozása során feltételeztük az invariancia meglétét, azaz feltételeztük a teljes mértékű összehasonlíthatóságot.

A színpercepció és színértelmezési képesség fejlődése 2. és 7. évfolyam között: a teljesítmények közös képességskálára hozása

A kidolgozott, az itemkihagyásos reliabilitáselemzés utáni itemtörlés után megmaradt 103 item közös nehézségi skálára hozását és ezzel párhuzamosan a második és hetedik évfolyamos diákok teljesítményének közös képességskálán való kifejezést a valószínűségi tesztelméleten belül a Rasch-modell függvényével tettük meg. A 103 itemből 19 csak a második, 29 mind a második, mind a hetedik, végül 55 kizárólag a hetedik évfolyamon került kiköszvetítve. A feladatrendszer megbízhatósági mutatója EAP reliabilitás=0,812, azaz jól működő, alapvetően homogén feladatbankról beszélhetünk.

A személy/item térkép alapján a horgony itemek jól működtek, ugyanis található közöttük mind könnyű, sőt nagyon könnyű, mind átlagos, mind nehéz és nagyon nehéz feladat is, valamint alapvetően az teljesül, hogy az alacsonyabb évfolyamos diákok számára készült alacsonyabb sorszámmal rendelkező feladatok könnyebbek, mint a magasabb évfolyamosoknak fejlesztett, magasabb sorszámmal rendelkező feladatok.

A közös képességskálára hozás után kétmintás t-próbával összehasonlítottuk a 2. évfolyamos (M=1,93, SD=1,01) és a 7. évfolyamos (M=2,33, SD=1,01) diákok képességszintjének logitegységben kifejezett átlagát (F=3,88, p=0,49, t=-16,39, p<0,001), amely eredmények alapján megállapítható, hogy 7. évfolyamon átlagosan szignifikánsan magasabb képességszintűek a diákok a vizsgált képességterület vonatkozásában, mint 2. évfolyamon. A 2. és a 7. évfolyamos diákok közös képességskáláján bemutatott eloszlásgörbék arra mutattak rá, hogy mindkét évfolyamon közel azonos képességszinten teljesítenek a legalacsonyabb és a legmagasabb képességszintű diákok, sőt, a két évfolyam közel azonos képességtartományt fog át. A különbség az egyes képességszinteken lévő diákok arányában van. A korábban validált négydimenziós elméleti modell relevanciája miatt lefuttattuk a teljesítmények közös képességskálára hozott négydimenziós modelljét is. A feladatrendszer egészében már hasonló módon szóródnak a diákok mind a négy dimenzióban, azonban továbbra is igen erőteljesen jelentkezik a könnyű feladatok túlsúlya.

A színpercepció és színértelmezési képesség fejlettségi szintjében lévő azonosságok és különbségek nemenkénti bontásban

A nemenként bontásban végzett elemzéseket első körben hagyományos módon, azaz százalékos alapokra építve végeztük el mind teszt, mind részteszt szinten évfolyamonkénti bontásban, majd annak érdekében, hogy évfolyamok között is le tudjuk futtatni az elemzéseket, az összeskálázott adatokkal is dolgoztunk. Mind teljes teszt, mind résztesztenkénti bontásban a lányok szignifikánsan magasabban teljesítettek, mint a fiúk. Mind a második, mind a hetedik évfolyamon markánsan megjelenik a lányok képességszintbeli előnye.

A színpercepció és színértelmezési képesség fejlettségi szintje és néhány háttérváltozó kapcsolata

Általánosságban megállapítható, hogy mindkét évfolyamon gyenge-közepes együttjárást figyelhetünk meg a jegyek és a színpercepció és színértelmezés képességének fejlettségi szintje között. A kapcsolatok erőssége a rajz és vizuális tantárggyal való összefüggés kivételével minden esetben szignifikánsan nő (a z-próba eredménye $p < 0,001$) a második és a hetedik évfolyam között. Ezek alapján feltételezzük, hogy a rajz és vizuális kultúra értékelése mindkét évfolyamon alapvetően azonos módon történik. Nem találtunk olyan háttérváltozót, ami erősebb kapcsolatban állna, nagyobb, jelentősebb meghatározó erővel bírna a diákok színpercepciós és színértelmezési képessége fejlettségi szintje vonatkozásában.

A feladatokon töltött idő másodikban nem, míg hetedik évfolyamban már befolyásolta a teljesítményeket. Akik több időt szántak egy-egy feladat megoldására, általában magasabb szinten teljesítettek a teszten (az összefüggés erőssége azonban gyenge, $r = 0,29$, $p < 0,001$).

A színpercepció és színértelmezési képesség fejlődését befolyásoló és jelző tényezők elemzése, többváltozós összefüggésvizsgálatok második és hetedik évfolyamon

Az előző fejezetben áttekintettük, hogyan függ össze külön-külön a teszten mutatott teljesítmény a vizsgálatban szereplő más változókkal. A vizsgált háttérváltozók azonban egymással is kapcsolatban állnak, egymás hatását eltérő mértékben közvetítik. Ennek következtében, ha csak a korrelációkat vizsgáljuk, a közvetítő hatások nem kerülnek kiküszöbölésre, azok továbbra is megjelennek a korrelációs együtthatókban. A parciális korrelációkkal számoló regresszió-analízis segítségével azonban kizárhatjuk az összefüggésrendszerben kialakult többszörös kapcsolatokat.

A regresszióanalízis eredménye szerint második évfolyamon egyedül a diákok nemének és a matematikajegynek volt szignifikáns hatása, ami a variancia 15%-át magyarázta meg. Hetedik évfolyamon a nem szignifikáns hatások törlése után a variancia 34%-át tudtuk megmagyarázni. A háttérváltozók közül nagyobb szerepe volt a nemnek (5%), annak hogy van-e szerintük jelentése a színeknek (6%), illetve a pontot érő feladatokban eltöltött időnek (5%).

ÖSSZEGZÉS

A disszertációban bemutatott kutatásokkal megvalósult az általános iskolás diákok színpercepció és színértelmezői képességének online, osztálytermi környezetben alkalmazható mérése. Az eredmények tükrében elmondható, hogy a disszertációban kitűzött célok megvalósultak.

Az első kutatási célunkat megvalósítottuk, miután bebizonyítottuk, hogy lehetséges a színpercepció és színértelmezés vizsgálatára alkalmas, tág életkori intervallumban alkalmazható feladatbank kidolgozása, mely iskolai környezetben is használható, azonnali visszacsatolást biztosít és objektív, megbízható pszichometriai tulajdonságokkal rendelkezik.

A nagymintás kutatás eredményei megerősítették az a hipotézist (H1), miszerint lehetséges a színpercepció és színértelmezés vizsgálatára tág életkori intervallumban, iskolai kontextusban alkalmazható, azonnali visszacsatolást biztosító objektív és megbízható tesztek, tesztrendszer, feladatbank kidolgozása. Bár a kidolgozott tesztrendszer további fejlesztésre szorul (a feladatok nehezítése/ további nehezebb feladatok kidolgozása mind a négy vizsgált részképességterületen), összességében a kidolgozott tesztek mind teljes teszt, mind részteszt szintjén megfelelő megbízhatósági mutatókkal alkalmazhatóak, működtek. A színpercepció és színértelmezés mérésére kidolgozott online teszt már az iskolakezdő szakaszban is alkalmazható, gyors és objektív visszacsatolást biztosít a pedagógusoknak tanulóik teljesítményéről egy, a munka világában és a magánéletben egyaránt alapvető jelentőségű képességterületeken.

Az empirikus adatok alátámasztották a színpercepció és értelmezés képességének kidolgozott négydimenziós elméleti modelljét, melyet a strukturális egyenleteken nyugvó elemzések erősítették meg, ezáltal teljes mértékben igazoltuk a disszertáció H2 hipotézisét, miszerint a vizuális képességek színérzékeléssel és színértelmezéssel kapcsolatos komponense négy dimenzióval jellemezhető. A szerkezetet négy dimenzió alkotja: színérzékelés, szín- és formafelismerés, színmemória és színjelentés alkotják. A négy részképesség működése szorosan együtt jár.

Az invarianciavizsgálatok rávilágítottak arra, hogy bár a négydimenziós modell mindkét évfolyamon valid, a modellen belül az egyes részképességek más-más szerepet töltenek be második és hetedik évfolyamon, azaz változik a teljes képesség fejlettségi szintjében betöltött szerepük az idő előrehaladtával. Míg második évfolyamon a színérzékelés és a szín- és formafelismerés részképességek bizonyultak meghatározóbbnak, addig hetedik évfolyamra a négy komponens közel azonos szerepet játszik a képesség egészének fejlettségi szintje meghatározása tekintetében.

A képesség fejlődése vonatkozásában végzett elemzések megerősítették azt a feltételezést, miszerint a színpercepció és színérzékelés képessége jelentős mértékben fejlődik a második és a hetedik évfolyam között (H3). Ez feltételezés más képességkutatások eredményeivel is alátámasztottuk, melyek alkotó feladatokkal vizsgálták a színek értelmezését (Gaul-Ács & Kárpáti, 2018; Kárpáti, 1996). A résztesztekre vonatkozóan a színérzékelés (Sugita, 2004), szín- és formafelismerés (Gathers et al., 2004; McGivern et al., 1997), színmemória (Mecklenbräuker et al., 2001) és színjelentés (Kárpáti, 1996) területei jelentősen

fejlődnek. A fejlődésre reflektálva Arnheim (1986) állítását beigazolódott, miszerint a kép mindig dominál a tapasztalatok kognitív aspektusából, amit Sipe elméletével hoztak kapcsolatba, miszerint a percepció szenzorálisan ekvivalens a kognitív szinttel (Sipe, 2008; Willson, Falcon & Martinez, 2014).

Az elemzések korlátja az a plafonhatás, amit az alapvetően könnyű tesztfeladatok okoztak. A nemek közötti különbségek is konzisztenciát mutatnak más kutatásokkal (Gaul-Ács & Kárpáti, 2018; Kárpáti, 1996), mely különösen a résztesztek kapcsán jelent meg. A színérzékelés részképességek esetében a második és hetedik évfolyamon belül is a lányok teljesítettek jobban, ami egyezik Abramov és munkatársai (2012) eredményével. A lányok eredményeit tekintve a második évfolyamos lányok és a hetedik évfolyamos fiúk fejlettségi szintje között nem volt szignifikáns különbség (H4). Általánosságban megfogalmazható, hogy a jelen kutatás nemekre vonatkozó eredményei új megvilágításba helyezik a korábbi vizuális képességeket célzó kutatások eredményeit, további kérdéseket felvetve, további kutatásokat indukálva.

Az ötödik kutatási cél mögötti kutatási kérdésre válaszolva, nem találtunk olyan egyértelmű, háttérváltozót és összefüggést, amely jelentősen befolyásolná a színpercepció és színértelmezés fejlődését. Második évfolyam esetében, ahol a diákok nemének és a matematikajegynek, hetedik évfolyamon szintén a nemnek és néhány tényezőnek volt szignifikáns, de nem erős hatása. Összességében a variancia 15%, illetve 34%-át tudtuk megmagyarázni. A háttérváltozókra vonatkozó elemzések (H5) nem jelöltek ki olyan háttérváltozót, amely komoly meghatározó erővel bírna a vizsgált képesség fejlettségi szintje tekintetében. Második évfolyamon egyedül a diákok nemének és a matematikajegynek, hetedik évfolyamon szintén a nemnek és néhány egyéb (közismereti tárgyak jegyei, színek szerepe, kiállításokra járás, pontot érő feladatokban töltött idő) tényezőnek volt szignifikáns hatása. Előbbi esetben a variancia 15%, utóbbiban 34%-át tudtuk megmagyarázni. Ennek ismeretében a H5 hipotézis nem vethető el teljes mértékben.

A kutatás során kevésbé valósult meg a magas képességszintű diákok differenciálása, ami az elemzések általánosíthatóságának komoly korlátja. Azonban a teszt némi átalakítással kibővíthető óvodáskorú gyermekek vizsgálatára. A magasabb évfolyamokon a tesztek tanulságait figyelembe véve érdemes lenne alkotó feladatokkal végezni a színértelmezői képességek fejlődését.

A disszertáció alátámasztja, hogy a színpercepció és színértelmezés mérésére kidolgozott online teszt már az iskolakezdő szakaszban is alkalmazható, gyors és objektív visszacsatolást biztosítva ezáltal a pedagógusoknak tanulóik teljesítményéről az adott képességterületeken. Kutatásunk újszerű és releváns a Rajz és vizuális kultúra tantárgy fejlesztése szempontjából, hiszen a vizuális képességek egyik legjelentősebb képességcsoportját, a színészlelés és értelmezés fejlődésének szerkezetét írja le, mely által megismerhetjük az általános iskolás gyerekek színekről való gondolkodását, annak értelmzését.

A KUTATÁS PEDAGÓGIAI RELEVÁNCIÁJA

A disszertációban végzett elemzések alapot képezhetnek egy hatékonyabb színoktatási tantervrész kidolgozásának, a tanítandó tartalom, a fejlesztési területek és az iskolai korosztályokhoz kötött eredménycélok pontosabb meghatározásának. A kutatási eredmények elősegítik a Vizuális kultúra tantárgy kutatás-alapú tantervi innovációját. A technológia lehetőségeit kihasználva olyan mérőeszközt fejlesztünk, mely lehetővé teszi e képességek osztálytermi kontextusban való objektív mérését. A tesztrendszer egyes elemeit felhasználtuk az MTA-ELTE Vizuális Kultúra Szakmódszertani Kutatócsoportja „Moholy-Nagy Vizuális Modulok - a 21. század képi nyelvének tanítása” című projektjének előmérésében. A longitudinális projekt vizuális nevelés részkomponenseinek értékelésének tudományos megalapozását célozza. Tesztünk hiánypótló, mivel lehetővé teszi a vizuális képességrendszer fontos részképességeinek objektív, költséghatékony és azonnali visszajelzést biztosító, online mérését. A kutatási eredmények fejlesztési irányokat is kijelölnek, és ezzel elősegítik a Vizuális kultúra tantárgy kutatás alapú tantervi innovációját.

A disszertáció egyes fejezeteinek alapját korábban már megjelent tanulmányok adták (Tóth, 2017; Tóth & Kárpáti, 2016; Tóth, Kárpáti & Molnár, 2017; Tóth, Molnár & Kárpáti, 2019). Kijelentem, hogy a mindegyik esetben a tanulmányok jelentős átdolgozáson estek át. Az online mérésekre az MTA-SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport Longitudinális Programjának keretein belül, valamint az SZTE Oktatásméleti Kutatócsoportjának támogatásával került sor. A disszertáció az SZTE Neveléstudományi Doktori Iskola és az Emberi Erőforrások Minisztériuma UNKP-17-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválósági Programjának támogatásával készült. A közlemény alapját képező kutatás az MTA-ELTE Vizuális kultúra szakmódszertani kutatócsoport, "Moholy-Nagy Vizuális Modulok - a 21. század képi nyelvének tanítása" projekthez is kapcsolódik.

IRODALOM

- Abramov, I., Gordon, J., Feldman, O., & Chavarga, A. (2012). Sex and vision II: color appearance of monochromatic lights. *Biology of sex differences*, 3(1), 21.
- Albers, P., & Harste, J. C. (2007). The arts, new literacies, és multimodality. *English Education*, 40(1), 6-20.
- Arnheim, R. (1986). *Art and visual perception: A psychology of the creative eye*. Berkeley: University of California Press.
- Babály, B., Budai, L., & Kárpáti Andrea (2013). A térszemlélet fejlődésének vizsgálata statikus és mozgó ábrás tesztekkel. *Iskolakultúra*, 13(11), 6-19. Retrieved from http://epa.oszk.hu/00000/00011/00179/pdf/EPA00011_iskolakultura_2013_11.pdf
- Bakos T, Bálványos H, Preisinger, Zs. & Sándor Zs. (2000). *A vizuális nevelés pedagógiája*. Budapest: Balassi Kiadó.
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, 107(2), 238-246. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.107.2.238>
- Bintz, C. (2016). Visual literacy: does it enhance leadership abilities required for the twenty-first century?. *Journal of Visual Literacy*, 35(2), 91-103.
- Bond, T. G. & Fox, C. M. (2013). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences*. Psychology Press.
- Burkitt, E. (2004). Drawing conclusions from children's art. *PSYCHOLOGIST-LEICESTER*, 17, 566-569.
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. *Sage focus editions*, 154, 136-136.
- Cowan, N. (Ed.). (1997). *The development of memory in childhood*. Hove, UK: Psychology Press
- Cox, M. (2005). *The pictorial world of the child*. Cambridge University Press.
- Csapó, B., & Molnár, G. (2019). Online diagnostic assessment in support of personalized teaching and learning: The eDia System. *Frontiers in psychology*, 10, 1522.
- Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2014). Color psychology: Effects of perceiving color on psychological functioning in humans. *Annual review of psychology*, 65, 95–120.
- Emberi Erőforrások Minisztériuma. (2012a). *Kerettanterv – Vizuális kultúra (1–2. és 3–4. évfolyam)*. Budapest: Emberi Erőforrások Minisztériuma. Retrieved from http://kerettanterv.ofi.hu/01_melleklet_1-4/index_alt_isk_also.html
- Emberi Erőforrások Minisztériuma. (2012b). *Nemzeti alaptanterv – Vizuális kultúra (1–12. évfolyam)*. Magyar Közlöny, (66), 10798–10812. Retrieved from https://ofi.hu/sites/default/files/attachments/mk_nat_20121.pdf
- Gathers, A. D., Bhatt, R., Corbly, C. R., Farley, A. B., & Joseph, J. E. (2004). Developmental shifts in cortical loci for face and object recognition. *Neuroreport*, 15(10), 1549.
- Gaul-Ács, Á & Kárpáti, A. (2018). Óvodás gyermekrajzok vizsgálata a három narratív rajz képalkotó feladatsorral. *Magyar Pedagógia*, 118(3). 279-306. DOI: [10.17670/MPed.2018.3.279](https://doi.org/10.17670/MPed.2018.3.279)

- Gegenfurtner, K. R., & Rieger, J. (2000). Sensory and cognitive contributions of color to the recognition of natural scenes. *Current Biology*, 10(13), 805-808.
- Kail, R. (1990). A series of books in psychology. The development of memory in children, 3rd ed. New York: W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.
- Kárpáti, A. (1996). A Leonardo Program hatásvizsgálata. *Magyar Pedagógia*, 96(1), 3-34.
- Kárpáti, A. (2011). Esztétikai nevelés az új képkorszakban: a gyermekrajztól a vizuális nyelvig. *Magyar Tudomány*, 9, 1058-1064.
- Kárpáti, A., Babály, B. & Simon, T. (2015). Az eDia online tesztrendszer pilot kísérletei a Térszemlélet és Vizuális kommunikáció területén. In B. Csapó, & A. Zsolnai (Eds.), *Online diagnosztikus mérések az iskola kezdő szakaszában*. (pp. 29-58). Budapest: Oktatókutatató és Fejlesztő intézet.
- Kárpáti, A., & Gaul, E. (2011). A vizuális képességrendszer: tartalom, fejlődés, értékelés. In B. Csapó és A. Zsolnai (Eds.), *Kognitív és affektív fejlődési folyamatok diagnosztikus értékelésének lehetőségei az iskola kezdő szakaszában* (pp. 41–82). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Kárpáti, A., & Pataky, G. (2016). A Közös Európai Vizuális Műveltség Referenciakeret. *Neveléstudomány*, (1), 6-21. Retrieved from <http://nevelstudomany.elte.hu/index.php/2016/04/a-kozos-europai-vizualis-muveltseg-referenciakeret/>
- Kárpáti A., & Pethő, V. (2012). A vizuális és zenei nevelés eredményeinek vizsgálata. In: Csapó, B. (Ed.). *Mérlegen a magyar iskola*. (pp. 451-483). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- McGivern, R. F., Huston, J. P., Byrd, D., King, T., Siegle, G. J., & Reilly, J. (1997). Sex differences in visual recognition memory: support for a sex-related difference in attention in adults and children. *Brain and cognition*, 34(3), 323-336.
- Mecklenbräuker, S., Hupbach, A., & Wippich, W. (2001). What colour is the car? Implicit memory for colour information in children. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 54(4), 1069-1086. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/713756006?needAccess=true>
- Molnár, G. (2002). A tudástranszfer. *Iskolakultúra*, 12(2), 65-74.
- Molnár, G. (2013). *A Rasch-modell alkalmazási lehetőségei az empirikus kutatások gyakorlatában*. Budapest: Gondolat Kiadó.
- Molnár G., & Csapó, B. (2013, April). Az eDia online diagnosztikus mérési rendszer. Paper presented at XI. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Szeged. Abstract retrieved from http://www.edu.u-szeged.hu/pek2013/download/PEK2013_kotet.pdf
- Molnár, G. & Csapó, B. (2019). Technology-based diagnostic assessments for identifying early learning difficulties in mathematics. In Fritz-Stratmann, A., Räsänen, P. and Haase, V. (Eds.), *International Handbook of Mathematical Learning Difficulties* (p.683-707). Heidelberg: Springer.
- Molnár, G., & Pásztor, A. (2015). A számítógép alapú mérések megvalósíthatósága kisiskolás diákok körében: első évfolyamos diákok egér-és billentyűzet-használati képességeinek fejlettségi szintje. *Magyar pedagógia*, 115(3), 239-254.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2010). *Mplus user's guide*. Los Angeles, CA: Author.

- Pataky, G. (2012). Vizuális képességek fejlődése 6-12 éves korban a tárgykultúra tanításának területén. Budapest: ELTE TÓK.
- Schönauf, D. W. (2012). Towards developmental self-assessment in the visual arts: Supporting new ways of artistic learning in school. *International Journal of Education through Art*, 8(1), 49-58.
- Sipe, L. R. (2008). *Storytime: Young children's literary understanding in the classroom*. New York and London: Teachers College Press.
- Fan, X., & Sivo, S. A. (2005). Sensitivity of fit indexes to misspecified structural or measurement model components: Rationale of two-index strategy revisited. *Structural Equation Modeling*, 12(3), 343-367.
- Siu, K. W. M., Lam, M. S., & Wong, Y. L. (2015). Gender Differences in Children's Use of Colors in Designing Safety Signs. *Procedia Manufacturing*, 3, 4650-4657.
- Sugita, Y. (2004). Experience in early infancy is indispensable for color perception. *Current Biology*, 14(14), 1267-1271.
- Vandenberg, R. J., & Lance, C. E. (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: Suggestions, practices, and recommendations for organizational research. *Organizational research methods*, 3(1), 4-70.
- Vurro, Ling, & Hurlbert (2013). Memory color of natural familiar objects: Effects of surface texture and 3-D shape. *Journal of Vision*, 13(7), 1-20.
- Wagner, E., & Schönauf, D. (Ed.). (2016). *Cadre Européen Commun de Référence pour la Visual Literacy-Prototype Common European Framework of Reference for Visual Literacy-Prototype Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Visual Literacy-Prototyp*. Münster: Waxmann Verlag.
- Willson, A. M., Falcon, L. A., & Martinez, M. (2014). Second graders' interpretation of character in picture Book Illustrations. *Reading Horizons (Online)*, 53(2), 1-26.
- Zentner, M. R. (2001). Preferences for colours and colour-emotion combinations in early childhood. *Developmental Science*, 4(4), 389-398. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-7687.00180/full>

A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK

- Gaul, A., Kárpáti, A. & Tóth, A. (in press). Visual literacy development of young children: nurture above nature. *International Journal of Education through Art*.
- Pásztor A., Babály B., Simon T., & Tóth A. (2016, June). *A kombinatív és a vizuális képességek összefüggései 5. osztályban – egy pilot vizsgálat eredményei*. Paper presented at the 1. Művészetpedagógiai Konferencia, Budapest. Abstract retrieved from http://mpk.elte.hu/download/MPK_2017_magyar_kotet_final.pdf
- Tóth, A. (2015, November). *A színek észlelése, mérési lehetőségek*. Poster session presented at the XV. Országos Neveléstudományi Konferencia, Budapest. Abstract retrieved from http://onk2015.conf.uni-obuda.hu/wp-content/uploads/2015/01/ONK_2015_tartalmi_osszefoglalok.pdf
- Tóth, A. (2016a, April). *A literature review and curriculum analysis for color aesthetic experience development assessment among 6- to 12- year-old children*. Paper presented at the 14th Conference on Educational Assessment, Szeged. Abstract retrieved from

- http://www.edu.u-szeged.hu/pek2016/wp-content/uploads/2015/11/PEK2016_kotet_v.pdf
- Tóth, A (2016b, July). *Framework of colour perception and appreciation: aesthetic and non-aesthetic experiences of colour*. Paper presented at the EARLI JURE Conference, Helsinki, Finland.
- Tóth, A, & Kárpáti, A. (2016a, September). *Assessment of colour perception and interpretation*. Paper presented at the InSEA Regional Conference, Vienna, Austria. Abstract retrieved from https://www.dieangewandte.at/jart/prj3/angewandte-2016/data/uploads/Aktuelles/Veranstaltungen/2016/InSEA_Booklet_2016.pdf
- Tóth, A, & Kárpáti, A. (2016b, October). *Colour perception and interpretation framework*. Paper presented at the 48th Annual International Visual Literacy Conference, Montreal.
- Tóth, A. (2016c, November). *Színpercepció és színalkotás: a vizuális alkotói és befogadói képességrendszer összehasonlító vizsgálata*. Paper presented at the XVI. Országos Neveléstudományi Konferencia, Szeged. Abstract retrieved from http://www.edu.u-szeged.hu/onk2016/download/ONK_2016_program_es_absztraktkotet.pdf
- Tóth, A (2017a). Az Én Ujságom: gyermekkép, képi ábrázolás, pedagógiai üzenetek, *Új Kép folyóirat*. 19(1-4), 29-36.
- Tóth, A (2017b). A színpercepció és színértelmezés mérésnek tartalmi keretei általános iskolás diákok körében, *Iskolakultúra*, 27(1-12). 34-47. DOI: 10.17543/ISKKULT.2017.112.34
- Tóth, A (2018, April). *A színpercepció és színértelmezés teszten elért eredmények és a háttérváltozók közötti összefüggések vizsgálata 6. és 7. évfolyamon*. Paper presented at the 16th Conference on Educational Assessment, Szeged. Abstract retrieved from http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/13740/1/PEK_2018_PROGRAMME_ABSTRACTS.pdf
- Tóth, A (2019, June). *Teaching colours: curricula analysis and framework for assessment of colour perception in educational context*. Paper presented at 3rd ELTE Workshop for Arts Education – EAWE, Budapest. Abstract retrieved from http://mpk.elte.hu/en/download/EWAE_2019_Proceedings.pdf
- Tóth, A, Kárpáti, A & Molnár, G. (2017). A színpercepció és színértelmezés online mérésének lehetőségei kisiskolás korban. *Magyar Pedagógia*, 117(4), 399–421. DOI: [10.17670/MPed.2017.4.399](https://doi.org/10.17670/MPed.2017.4.399)
- Tóth, A, Kárpáti, & Molnár, G. (2019). A színpercepció és színértelmezés mérése 7-9 éves diákok körében. *Iskolakultúra*, 29(1), 17-28. DOI: 10.17543/ISKKULT.2019.1.17
- Tóth, A, Kárpáti, A & Molnár, G. (submitted). Teaching about colour – the legacy of the Bauhaus masters. *Visual Inquiry, Intellect Books*.
- Tóth A., Simon T., & Kárpáti A. (2017, April). *Moholy-Nagy Vizuális Modulok: beszámoló a színpercepció és vizuális kommunikációs tesztek pilot vizsgálatáról 1., 5. és 9. osztályos tanulók körében*. Paper presented at the 15th Conference on Educational Assessment, Szeged. Abstract retrieved from http://www.edu.u-szeged.hu/cea2017/download/CEA_2017_BOOK_of_Abstracts.pdf
- Tóth A., Simon., & Pásztor, A. (2017, June). *Az online színpercepció és vizuális kommunikáció pilot teszteken elért teljesítmények és az iskolai osztályzatok közötti összefüggések vizsgálata*. Paper presented at the 1. Művészetpedagógiai Konferencia, Budapest. Abstract retrieved from http://mpk.elte.hu/download/MPK_2017_magyar_kotet_final.pdf